

シグナリング・メカニズムの経済分析

朱 乙 文

概 要

本論文では、シグナリングに費用がかかる場合の競争的シグナリング・メカニズムを取り上げ、内生的情報伝達メカニズムの効率性を分析する。このシグナリング・メカニズムは、異なる特性情報を持つ売手を明確に分類できるという点で、効率的なものではあるが、シグナルの過大需要を生むという点で、非効率性のものである。このような非効率性は、シグナリング費用スケジュールが下方にシフトするにつれて、その程度が、一層強まる。

1. はじめに

市場メカニズムを経済諸活動の調整という観点からみる場合、各経済主体の行動は、他の経済主体の行動に条件づけられ調整されるものとして考えられる。従って、市場過程を分析する際、基本的で、重要な分析対象の一つとなるのは、各経済主体の諸活動の調整に必要な情報に係わる問題である。

現実の経済において、各々の経済主体は、可能な種々の方法で情報を収集し、それに基づいて意思決定を行うことにより私的利益を得ることができる。また、真実の情報を伝達することが可能な場合には、情報保有者は、自ら信頼に値する情報を公開 (disclosure) することによっても、私的利益をあげることができる⁽¹⁾。

しかしながら、情報の収集や真実の情報公開が禁止的費用でしか可能でない場合には、市場メカニズムは非効率なものになる。逆選抜 (adverse selection)⁽²⁾ や道徳的危険 (moral hazard)⁽³⁾ は、非対称的情報下での市場を特徴づける現象であり、市場の不完全性を表す現象である。財の質や経済主体の選好、生産性などのような特性情報 (characteristic information) は、一般的に、高い伝達費用を必要とするし、その信頼性の問題も伴う。従って、これらの情報の非対称性が存在する市場においては、それらの現象は大きな意味をもつ。

Spence [15] を始めとし、Riley [11] [12] [13], Rothschild and Stiglitz [14], Wilson [16] 等は、市場シグナル (market signal) という概念を導入し、非対称的情報下での様々な市場を分析し

(1) Jovanovic [7] を参照。

(2) 取引者間の情報の非対称性がもたらす市場の失敗を言う。すなわち、情報の非対称性のゆえに高い質の特性を持つ取引者は不当に評価されるので、市場から退出して行き、低い質の特性を持つものばかり残る現象を言う。

(3) 取引者間に操作変数、特に行動に関する情報の非対称性が存在する場合、取引者にとって“隠れ行動”をとるインセンティブが存在し、生ずる市場の失敗を言う。

た。ここで、シグナルとは、一般的に、情報を伝達し得る操作可能な特性、もしくは行動(action)を言う。たとえば、消費者にとっての利用可能なシグナルは、生産者の広告・宣伝であり、雇用者にとっては、被雇用者の教育水準、職の経験などがシグナルとなる。そして、保険者と投資家にとっては、被保険者の選択するプレミアムと保険料の組合せと企業の投資機会に対する自己負担率が、各々、利用可能なシグナルになる。これらの分析においては、特性情報の保有者から非保有者へ、シグナリングという間接的方法による情報伝達が行われる場合には、非対称的情報下においても市場の不完全性が解消され得るということが示された。さらに、最近では、Cho and Kreps[4], Banks and Sobel[1], Cho and Sobel[5]等は、シグナリング・ゲームを用いて、シグナリング均衡とその安定性に関し厳密な議論を行っている。

本論では、非対称的情報下での市場における内生的情報伝達メカニズムとして、上記の議論で用いたシグナリング・メカニズムを取り上げ、その特性を明らかにする。以下での議論は次のように進められる。第2節では、基本モデルを示し、弱い意味と強い意味の二つの競争的シグナリングの含意について述べる。第3節では、強い意味の競争的シグナリングに焦点をあて、市場均衡を特徴づけるシグナリング均衡価格関数の特性を示し、その比較静学分析を行う。第4節では、情報伝達の効率性という観点から、シグナリング・メカニズムの特性について議論

する。第5節では、議論をまとめ、その展望について述べる。

2. 競争的シグナリング

非対称的情報下での市場においては、財の特性情報の保有者は、シグナリングを通じて自分の保有情報を情報非保有者に伝達することができる。本節では、情報伝達という観点から、競争的市場でのシグナリングの含意について述べる。以下では、まず、競争的シグナリングの基本モデルを示し、次に、それにおける競争的シグナリングの二つの含意を、Philips[9]の議論に沿い、比較・検討する。

(1) 基本モデル

情報保有者である多数の売手と情報非保有者である多数の買手が存在する競争的市場を考えよう。各々の売手は、自分の供給する財の特性について完全な情報もしくは知識を持っているとする。その反面、各々の買手は、事前に、各々の財の特性について全く情報を持っていないが、市場における特性の分布のみは既知であると仮定する。

このような情報の非対称性が存在する市場で、売手は、各々、財1単位のみを供給するし、自分が供給する財の特性に関する間接的情報として、シグナルを買手に送るものと仮定する⁽⁴⁾。また、買手は、売手からシグナルを受け取り、事前に市場経験から習得した信念(belief)⁽⁵⁾に基づき、財をスクリーニング(screening)

(4) ここでは、一次元シグナルのみを取り扱う。多次元シグナルに関する議論については、Engers[6], Quinzii and Rochet[10]等を参照。

(5) 買手の信念は、取引が繰り返し行われる場合に経験として形成されるものである。例えば、市場における売手の特性分布の期待値として考えることができる。

し、価格を提示するとする。売手は、そのような提示価格に直面し、財を供給するかどうかを決定する。提示価格に対する売手の反応は、買手にとっての追加的な市場情報となり、次の取引における信念の修正につながる。そして、買手の提示価格は、売手にとっての追加的な市場情報となり、次の取引におけるシグナルの選択修正につながる。ここで、買手は、同一のシグナルに対しては同一の評価をし、同一の技術的条件を持つという点で、すべて同一であると仮定する。

均衡においては、買手の購入した財の特性とそれについての予想が一致する。以下での議論における均衡は、次のように定義される⁽⁶⁾。

定義 1) 競争的シグナリング均衡は、次の二つの条件を満たす全ての $(w(y^*), y^*)$ の組合せである。

- i) $\max_{y_i} \{w(y_i) - c(n_i, y_i)\}$
 - ii) $W(y_i(n_i)) = s(n_i, y_i(n_i))$
- $i = 1, 2, \dots$

ここで、 $w(\cdot)$ は、シグナル y_i ⁽⁷⁾ を送った売手に対し買手の提示する価格であり、 $c(\cdot)$ は、売手のシグナル y_i を選択する貨幣表示での費用である。そして、 $s(\cdot)$ は、シグナル y_i を選択する売手の財の貨幣表示としての特性値である。

(2) 最適シグナリング

買手が価格受容者である場合の競争的シグナリングを考えよう⁽⁸⁾。

議論の単純化のために、市場では、二つのタイプの売手のみが存在するとし、二つの特性値を各々 $n_1 = 1$, $n_2 = 2$ であると仮定する。ここで、タイプとは、財の同じ特性値を持つ売手の集合を言う。各々のタイプのシグナリング費用関数は、具体的に、 $c_1 = y$, $c_2 = y/2$ であるとする。ある買手の信念を Y であるとする、 $y_i > Y$ となる全ての財に対しては、価格 $w_2 = 2$ が提示されるし、 $y_i < Y$ となる全ての財に対しては、価格 $w_1 = 1$ が提示される ($i = 1, 2$)。

定義 1) により、各々のタイプの売手は、 Y を所与とし、 $w(y_i) - c_i$ を最大化するようシグナルの最適選択を行う。従って、タイプ 1 の売手の決定ルールは、次のようになる⁽⁹⁾。

$$w_1 > w_2 - Y \rightarrow y_1 = 0 \text{ を選択} \quad \text{--- (2.1)}$$

$$w_1 < w_2 - Y \rightarrow y_1 = Y \text{ を選択} \quad \text{--- (2.2)}$$

$$w_1 = w_2 - Y \rightarrow y_1 = 0 \text{ を選択} \quad \text{--- (2.3)}$$

同様に、タイプ 2 の売手の決定ルールも次のようになる。

$$w_1 > w_2 - \frac{Y}{2} \rightarrow y_2 = 0 \text{ を選択} \quad (2.1)'$$

$$w_1 < w_2 - \frac{Y}{2} \rightarrow y_2 = Y \text{ を選択} \quad (2.2)'$$

$$w_1 = w_2 - \frac{Y}{2} \rightarrow y_2 = 0 \text{ を選択} \quad (2.3)'$$

このような決定ルールに従うと、 $w_1 > w_2 - \frac{Y}{2}$ である場合には、両タイプの売手は共に $y_i = 0$ を選択する ((2.1) と (2.1)' の場合)。この場合には、より高い特性値の財を持つ売手にとっては、より高いシグナルを送るインセンティブ (incentive) が存在する ((2.2) と (2.2)')

(6) Spence [15] の考え方に基づく、Quinzii and Rochet [10] の定義を取り入れる。

(7) y_i は売手が買手に送るシグナルの単位数である。たとえば、被雇用者の教育の水準や生産者の広告回数などで計られるものである。

(8) ここでの議論は、Spence [15] と同様のものである。

(9) 各々の売手は同一の純収入をもたらす最小量のシグナルを選択するという仮定が暗黙的に置かれる。

の場合も同様である)。従って、次のような場合のみ、各々のタイプの売手にとってシグナリングは意味を持つ。

$$w_2 - \frac{Y}{2} > w_1 \geq w_2 - Y$$

それゆえ、

$$2 > Y \geq 1。$$

従って、この区間においては、同じタイプの売手が異なるシグナルを送る可能性は排除できず、シグナルによる完全な情報伝達はい行われない。

しかしながら、価格受容者の仮定を外すと共に、どのような買手に対しても提示価格によって正の利得が存在しないというより強い意味の競争の仮定を追加すると¹⁰⁾、買手の信念は一意的に定まり ($Y=1$)、売手のシグナル選択も一意的に決定される ($y_1=0, y_2=1$)¹¹⁾。このような強い意味の競争的市場においては、売手のシグナルにより、正確な情報伝達が行われる。

3. 競争的シグナリング均衡と比較静学

本節では、強い意味の競争的シグナリングの場合にのみ焦点を当て、議論を進める。まず、Riley [13] の議論に沿って、タイプ2の特性値分布が連続型である場合の競争的シグナリング均衡を示し、次に、シグナリング費用に対し比較静学分析を行う。

(1) 競争的シグナリング均衡

タイプ2の特性値分布が $[n, \bar{n}]$ で連続であり、その累積密度関数 $F(n)$ は2回微分可能で、強い意味で増加関数であると仮定する。そして、各々のタイプ n に対するシグナリング費用関数を具体的に、 $c(y, n) = y/m(n)$ であるとする、売手は、次のように純収入 R を最大化するよう y を選択する。ここで、 $m(n)$ は2回微分可能で、 $m'(n) > 0$ である。

$$\max_y \left\{ R[n, y, w(y)] = w(y) - \frac{y}{m(n)} \right\} \quad \text{-----} (3.1)$$

ここで、 $w(y)$ が微分可能であるとする、解は、次のような一階条件を満たすものである。

$$\frac{d}{dy} w(y(n)) - \frac{1}{m(n)} = 0 \quad \text{-----} (3.2)$$

従って、均衡は、次のような常微分方程式が満たされる、全ての $(w(y), y)$ の組合せとして示される。

$$m(w) \frac{d}{dy} w(y^*) = 1$$

$$(w(0) = a, \underline{n} < a < \bar{n}) \quad \text{-----} (3.3)$$

以下では、 y^* に対する $w(y^*)$ の軌跡を $h(y^*)$ とし、 $h(y^*)$ が局所的シグナリング均衡となる必要十分条件を求める¹²⁾。すなわち、 n の任意の区間 $[\beta, \gamma]$ で、両タイプ β と γ の

¹⁰⁾ この仮定は、買手間の行動に予期もしくは反応を取り入れ、強い意味で、競争的な買手行動を仮定した、Wilson [16], Rothschild and Stiglitz [14] の仮定と一致する。

¹¹⁾ この場合、タイプ2の売手のシグナル選択行動が安定的になるためには、次のような条件を満たさなければならない。

$$w(y_2) - c_2 \geq pw(y_1) + qw(y_2)$$

ただし、 p はタイプ全体の売手に対するタイプ1の売手の比率 ($p \geq 0.5$) であり、 $q = 1 - p$ はタイプ2の売手の比率である。

¹²⁾ 局所的均衡は、すべての隣接するタイプの売手の無差別曲線がただ一回だけ交差する (single-crossing property) という追加的仮定を効用関数に置くことによって、大域的均衡になり得ることが示されている。具体的な議論については Matthews and Moore [8] を参照。

財を持つ売手が同じシグナルを送り、同じ提示価格を受け入れる代替的な (n, y) が存在しない条件を求める。そこでは、タイプ β とタイプ γ の財を持つ売手の無差別曲線は交差し、(3.2)式から、それらの傾きは、各々、次のようになる。

$$\frac{\hat{n} - \beta}{\hat{y} - y(\beta)} = \frac{1}{m(\beta)}, \quad \frac{\hat{n} - \gamma}{\hat{y} - y(\gamma)} = \frac{1}{m(\gamma)} \quad (3.4)$$

従って、これらの式から、 \hat{y} を消去すると、

$$\hat{n} [m(\gamma) - m(\beta)] = \gamma m(\gamma) - \beta m(\beta) - [y(\gamma) - y(\beta)] \quad (3.5)$$

になる。ここで、(3.3)式を変数分離によって書き直し、 y^* を求めると次のようになる。

$$y^*(n) = \int m(n) dn + C \quad (3.6)$$

(C は積分定数)

それゆえ、

$$y(\gamma) - y(\beta) = \int_{\beta}^{\gamma} m(w) dw \\ = \gamma m(\gamma) - \beta m(\beta) - \int_{\beta}^{\gamma} w m'(w) dw \quad (3.7)$$

になり、(3.7)式を(3.5)式に代入し、整理すると、 \hat{n} は次のように示される。そして、

$$\hat{n} = \frac{\int_{\beta}^{\gamma} w m'(w) dw}{m(\gamma) - m(\beta)} \quad (3.8)$$

一方、平均特性値 \hat{n} は、次のように示すことができる。

$$\hat{n} = \frac{\int_{\beta}^{\gamma} n F'(n) dn}{F(\gamma) - F(\beta)} \quad (3.9)$$

従って、 $h(y^*)$ が局所的シグナリング均衡になるためには、(3.9)式の \hat{n} が(3.8)式の \hat{n} より小さくなければならない。

局所的シグナリング均衡の存在条件は、(3.8)式と(3.9)式を用いて、次の定理で示される。

定理1) 局所的シグナリング均衡が存在する必要十分条件は、次のようである。

$$\frac{m''(\beta)}{m'(\beta)} > \frac{F''(\beta)}{F'(\beta)}$$

証明) $\gamma \rightarrow \beta$ 場合、 n は不定形になり、ロピタルの定理を用いて n を求める。ロピタルの定理を3回利用すると、 $n(\beta)$ は各々次のような値をとる。

- i) $n(\beta) = \beta$
- ii) $n'(\beta) = 1/2$
- iii) $n''(\beta) = (1/6)F''(\beta)/F'(\beta)$

これらをもちいると、 $\gamma \rightarrow \beta$ 場合の上の条件を求めることができる¹³⁾。従って、上の条件が満たされるならば、 $n(\beta)$ の近くで、代替的な提示価格は存在しない。

(2) 比較静学分析

定理1) で示した条件式を満たす $h(y^*)$ 上の全ての点はシグナリング均衡である。これらの点は、各々のタイプ n に対して提示される価格 $w(y^*)$ を示すものであるので、以下では $h(y^*)$ をシグナリング均衡価格スケジュールと呼ぶ。そして、 $h(y^*)$ 下での、各々の n に対する均衡シグナリング費用の軌跡 $k(y^*)$ をシグナリング費用スケジュールと呼ぶ。ここで

¹³⁾ ロピタルの定理をもちいる具体的証明については、Riley [13] の付録を参照。

は、 $h(y^*)$ の性質を示し、 $k(y^*)$ がシフトする場合の比較静学分析を行う。

$h(y^*)$ の性質は、次のような定理で示される。

定理2) すべての y^* に対して、 $h(y^*)$ は、強い意味の凹関数である。

証明) $h(y^*)$ 上の各々の点 $w(y^*)$ においては、定義1)を満たさなければならない。それゆえ、すべての $y^*(n)$ に対して次のような等式が成り立つ。

$$\begin{aligned}\frac{d}{dy} w[y(n)] &= \frac{1}{m(n)} = \frac{1}{m(w)} \\ &= \frac{d}{dy^*} h(y^*)\end{aligned}$$

上式を y^* についてもう一回微分すると、次のようになり、 $h(y^*)$ は、 y^* に対して強い意味の凹関数であることが示される。

$$\frac{d^2}{dy^2} h[y^*(n)] = -\frac{m'[w(y^*)]}{m[w(y^*)]^3} < 0$$

定理2)で示された $h(y^*)$ の性質は、各々の n に対し $m(n)$ が一定で、ある定められたシグナリング費用スケジュールの下で導かれたものである。 $k(y^*)$ が外生的にシフトした場合、 $h(y^*)$ がどのようにシフトするかを調べるために、 $m(n)$ の具体的な関数間大小関係を次のように仮定する。

$$m_1(n) < m_2(n) < \dots < m_j(n)$$

均衡においては、すべての y^* に対して定義1)の二つの条件を満たさなければならない。それゆえ、すべての n に対して $m(n)$ が上方にシフトしたとしても、均衡においては、常に、(3.3)式より、 $m(w)h'(y^*) = 1$ が満たされる。

ここで、 $m(w)$ が増加することは、 $h'(y^*)$ の減少を意味する。定理2)より、 $h(y^*)$ は強い意味の凹関数であるので、各々の n に対し、 $m(w)$ の増加は y^* の増加を導く。従って、図1で示されているように、 $m(w)$ の増加に伴い、 $h(y^*)$ は、右にシフトする。それゆえ、

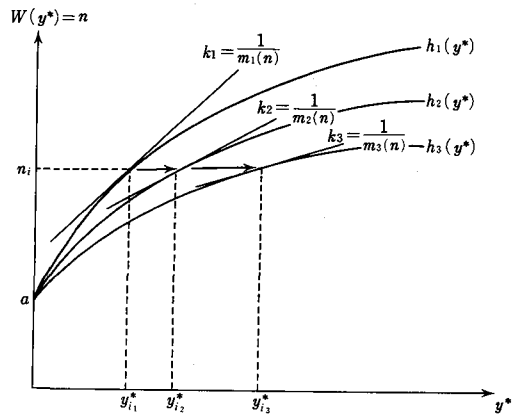


図1 シグナリング均衡価格スケジュールのシフト

シグナリング費用スケジュールが下方にシフトすると、各々の n に対し、均衡シグナル需要量だけが増加する。しかしながら、シグナリング均衡価格スケジュールの性質から、 $k(y^*)$ のシフトによる $h(y^*)$ の性質は、変化しない。

4. シグナリング・メカニズムの特性

これまでの議論は、次のような二つの基本的仮定の下で行われた。

(A1) シグナリングの限界費用は、財の特性値の減少関数である。

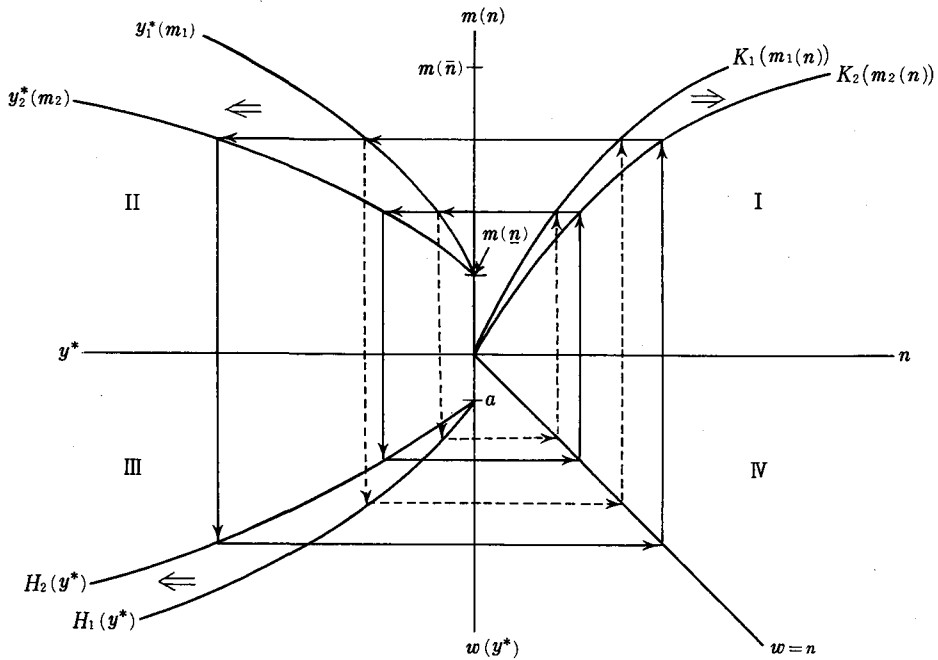


図2 競争的シグナリング・メカニズムの運行

(A2) 売手のシグナリングに対し、買手の反応は単調性を持つ。

これらの基本的仮定の下での競争的シグナリング・メカニズムを、次のように定義する。

定義2) (A1) と (A2) の下で、競争的シグナリング・メカニズム Θ は、シグナリングの限界費用スケジュール族 $K(n)$ 、シグナリング均衡価格スケジュール族 $H(y^*)$ 、及び、シグナル需要量 y^* によって表され、次のように示す。

$$\Theta = \langle K(n), H(y^*), y^* \rangle$$

Θ の運行は、図2のように表すことができる。図2の第1象限では、各タイプ n に対する限界費用スケジュール $K(\cdot)$ が外生的に決定され、第2象限では、その $M(\cdot)$ と最適シグナ

ル需要量 y^* の関係が示される。第3象限では、 y^* に対するシグナリング価格スケジュールが決定される。そして、第4象限では、このシグナリング価格スケジュールが定義1)を満たさなければならないことが示されている。

このようなシグナリング・メカニズム Θ は、二つの特性を持つ。その一つは、情報伝達の正確さに関する特性である。 Θ において、すべてのタイプの売手は、(A2)により、シグナリングに対するインセンティブを持ち、それを通じてのタイプに関する情報を買手に正確に伝達することができる。そして、一方、買手も売手からのシグナルに基づいて財を正確にスクリーニングすることができる。これらのことは、 Θ の一つの特性となり、次のように示すことができる。

(特性1) (A1) と (A2) の下で、 Θ においては、定理1) を満たすシグナリング価格スケジュールを通して各々のタイプ n が正確に分離でき、効率的な資源分配が行われる。

従って、 Θ は、逆選抜の問題を解決し、効率的な資源配分メカニズムとなる。

Θ のもう一つの特性は、図2の第2, 3象限と定理2) から明らかなように、 y^* は n に対し逓増的になることである⁽¹⁴⁾。従って、 Θ のもう一つの特性は、次のように表される。

(特性2) (A1) と (A2) の下で、 Θ においては、より高いタイプの売手は、より多くのシグナル需要量を必要とする。

これまで、シグナルは、スクリーニング・デバイス (screening device) としてのみ、利用されると仮定されているので、シグナルの需要が多くなればなるほど、売手の厚生は低下せざるを得ない。(特性2) は、競争的市場構造に起因するものであり、このようなメカニズムにおいては、シグナルの過大需要が実現されることを示すものである。従って、 Θ は、情報伝達という観点からすると、非効率性を生じさせるものである。このような非効率性は、シグナリング費用スケジュールが下方にシフトするにつれて、その程度が一層強まる。

従って、(特性1) と (特性2) から、シグナリング・メカニズム Θ は、すべてのタイプに

対して効率的な資源配分メカニズムではあるが、パレート最適な情報伝達メカニズムではない。

5. 結 び

本論文では、シグナリングに費用がかかる場合の競争的シグナリング・メカニズムを取りあげ、情報伝達の効率性という観点から、その特性を分析した。その結果、競争的シグナリング・メカニズムにおいては、非対称的情報下の市場における一つの特徴である逆選抜の問題が解決され得るが、シグナルに対する過大需要が存在することが示された。このような結果は、現実の経済におけるいくつかの問題に対して説明力を持つ。労働市場におけるシグナルとしての教育に対する過剰投資や生産物市場における過多宣伝、過剰包装などをその例としてあげることができる。しかしながら、この分析結果は、シグナル市場が存在しない場合のものであり、議論の単純化のために用いた、シグナリングの限界費用逓減の仮定やシグナリングに対する反応の単調性に大きく依存するものである。それゆえ、シグナル市場を考慮に入れた場合の最適シグナル需要分析や単調性の仮定を外した場合の経済主体の誘因両立性についての分析が、今後、残された主な課題になる。

参考文献

1. J. S. Banks and J. Sobel, "Equilibrium Selection in Signaling Games," *Econometrica*, Vol. 55 (1987), pp. 674-661.
2. H. Bester, "Screening vs. Rationing in Credit Markets with Imperfect Information," *American Economic Review*, Vol. 75 (1985), pp. 850-855.

(14) これは信用市場 (credit market) に対する議論においてもあてはまるものである。信用市場モデルについては、Bester[2], Chan and Thakor[3]を参照。

3. Y. S. Chan and A. V. Thakor, "Collateral and Competition Equilibria with Moral Hazard and Private Information," *Journal of Finance*, Vol. 42 (1987), pp. 345-363.
4. I. K. Cho and D. M. Kreps, "Signaling Games and Stable Equilibria," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102 (1987), pp. 179-221.
5. I. K. Cho and J. Sobel, "Strategic Stability and Uniqueness in Signaling Games," *Journal of Economic Theory*, Vol. 50 (1990), pp. 381-413.
6. S. Engers, "Signaling with Many Signals," *Econometrica*, Vol. 55 (1987), pp. 663-674.
7. B. Jovanovic, "A Truthful Disclosure of Information," *Bell Journal of Economics*, Vol. 13 (1982), pp. 36-44.
8. G. Matthews and J. Moore, "Monopoly Provision of Quality and Warranties : An Exploration in the Theory of Multidimensional Screening," *Econometrica*, Vol. 55 (1987), pp. 441-467.
9. L. Philips, *The Economics of Imperfect Information*, Cambridge, 1989.
10. M. Quinzii and J. C. Rochet, "Multidimensional Signaling," *Journal of Mathematical Economics*, Vol. 14 (1985), pp. 285-300.
11. J. G. Riley, "Competitive Signaling," *Journal of Economic Theory*, Vol. 10 (1975), pp. 174-186.
12. J. G. Riley, "Informational Equilibrium," *Econometrica*, Vol. 47 (1979), pp. 331-359.
13. J. G. Riley, "Competitive with Hidden Knowledge," *Journal of political Economy*, Vol. 93 (1985), pp. 958-975.
14. M. Rothschild and J. E. Stiglitz, "Equilibrium in Competitive Insurance Markets : An Essay on the Economics of Imperfect Information," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 93 (1976), pp. 629-649.
15. A. M. Spence, "Competitive and Optimal Responses to Signals," *Journal of Economic Theory*, Vol. 7 (1974), pp. 296-332.
16. C. A. Wilson, "A Model of Insurance Markets with Incomplete Information," *Journal of Economic Theory*, Vol. 16 (1977), pp. 167-207.

1991, 9, 30提出

(博士後期課程第2年度生)